Hasta hace apenas unos años, se aceptaba casi unánimemente que los primeros habitantes de América habían llegado desde Asia, hace unos diez o doce mil años, y que eran, sin dudas, asiáticos. Sin embargo, una serie de flamantes descubrimientos (arqueológicos, paleontológicos, geológicos, e incluso genéticos) parece chocar con esa interpretación. Ahora se pone en duda el origen de aquellos pioneros: aparentemente, fueron europeos y eurasiáticos. Y no sólo eso: parece que el debut de la humanidad en este escenario virgen, ocurrió mucho antes.

Antropología y genética

La verdadera conquista de América

Por Mariano Ribas y Leonardo Moledo

América es un lugar nuevo para la humanidad. De hecho, los orígenes del hombre poco tienen que ver con estas tierras o, más bien, nada: los restos humanos más antiguos que se han encontrado en este continente apenas rondan los 10 mil años, una miseria comparados con los 4 millones de años de los fósiles africanos pertenecientes a los homínidos más antiguos. Y muy poco delante de los 2 millones de años de los primeros Homo erectus, que vivieron en Africa y Asia. Es que cuando nuestra especie llegó hasta América, ya venía en envase de Homo sapiens, el producto más nuevo y acabado de la evolución. Y todo indica que esos sapiens importados llegaron desde Asia, atravesando el estrecho de Bering. Hasta hace muy poco tiempo, este reciente capítulo de la historia humana estaba precariamente escrito, repleto de dudas y datos aislados. Y había preguntas muy básicas que pedían a gritos respuestas más confiables: ¿cuál era el origen de aquellos americanos pioneros?; ¿cómo llegaron? ¿Y cuándo? Desde hace algunos años, la antropología, la arqueología y la genética vienen trabajando juntas en el tema. Y ahora, esta sólida alianza científica está comenzando a resolver el enigma.

Las primeras teorías

Desde el amanecer del siglo XX, los científicos han intentado explicar el arribo del hombre a esta vasta región del mundo. Por entonces, todo estaba en pañales, y la explicación más a mano era que la humanidad apenas tenía dos o tres mil años en América y que aquellos pioneros habían llegado desde Asia a través del estrecho de Bering, probablemente caminando. Así las cosas, hasta que en 1927, en una excavación realizada en Folsom, Nuevo México, se encontró la punta de un proyectil de piedra incrustado en las costillas de un bisón. Lo llamativo era que esa especie de bisón se había extinguido hace unos 10 mil años. O sea: los humanos ya estaban en América desde mucho antes de lo que se creía. En 1932, otra novedad volvió a sorprender a los arqueólogos y antropólogos de todo el mundo: en una fosa ubicada muy cerca del pueblito de Clovis, también en Nuevo México, se habían descubierto otras puntas de piedra, cuidadosamente talladas, junto a los enormes huesos de varios mamuts. Esos restos tenían 11 mil años de antigüedad.

A la luz de estos datos, la historia de la población americana se extendió seis mil o siete mil años de golpe: los primeros habitantes de este continente, en toda su diversidad, habrían arribado desde Asia oriental hace 11 o 12 mil años (a fines de la Edad de Hielo), luego de atravesar un puente de tierra que, por entonces, unía a Siberia con Alaska (el actual estrecho de Bering). Y si estos colonos venían de Asia, lo más lógico era pensar que eran asiáticos. La maqueta histórica así armada permaneció casi intacta durante varias décadas.

Cambio de rumbo

Pero ahora parece cambiar: hay dudas sobre el origen exclusivamente asiático de aquellos primeros americanos y hay dudas también sobre la fecha de ingreso. Esta especie de revisionismo antropológico parte de una serie de recientes evidencias fósiles y arqueológicas, pero también de varios estudios genéticos.

El cambio empezó a perfilarse a mediados de la década pasada. Ocurrió que en 1985, y luego de varios años de tarea, un equipo de arqueólogos estadounidenses (de la Universidad de Kentucky) dio por terminadas sus excavaciones en Monte Verde, al sur de Chile. Allí encontraron los huesos de treinta humanos y de varios animales, armas de caza (puntas de piedra y boleado-

Ilustración Alberto Otamendi

Jesús matemático

Está Jesús sentado en un cuarto con todos sus apóstoles. Se para y dice: "Y igual X cuadrado" y se vuelve a sentar. Los apóstoles se miran desconcertados hasta que uno le pregunta: "¿Qué dijiste, Jesús?", y este responde: "Una parábola, hermano, una parábola".

Enviado por Javier Anged, estudiante de física de la FCEN, UBA, a futuro@pagina12.com.ar.



Sábado 12 de diciembre de 1998

El cielo caerá sobre nuestras cabezas

No salga sin su paraguas de acero

Por Esteban Magnani

Cuenta la anécdota que los Redonditos de Ricota se inspiraron en una caribeña vaca aplastada por un satélite, para componer su célebre canción "La vaca cubana". Que una casualidad así se produzca es casi imposible, pero es necesario recalcar el "casi" por respeto al pobre animal que parece haber conocido poco de estadística.

La basura espacial que rodea al planeta va en aumento constante y los accidentes en el espacio se van haciendo poco a poco más comunes. Las potencias acostumbran explotar sus satélites una vez finalizada la misión, para evitar que algún astronauta-espía copie sus diseños. El problema es que nadie barre los restos que quedan flotando y colisionan entre sí produciendo más y más fragmentos voladores. Algunos propusieron como solución "desorbitar" controladamente los satélites, pero los costos de esta operación significan tal gasto de energía que los satélites dejarían de ser redituables.

Peligro de choque

La preocupación es justificada: las velocidades en el espacio exterior son enormes y cada partícula se transforma en un proyectil letal. Por ejemplo un objeto de 1 milímetro que circula a una velocidad de 10 km/segundo (una bala recorre 800 metros en un segundo) tendría un efecto comparable al de una bola de bowling lanzada a 100 km/h. A esa velocidad un trozo de pintura seca es capaz de arruinar un proyecto espacial de millones de dólares.

El 4 de octubre de 1957 se lanzó al espacio el Sputnik, primer satélite artificial, que tenía un peso de 84 kg. La basura cósmica también hizo su debut ese mismo día, cuando la Semiorka, la nave que llevó al Sputnik al espacio, dejó sus inútiles 6,5 toneladas flotando en la misma órbita que el satélite. Desde entonces la colocación de aparatos de comunicaciones produjo miles de objetos que quedaron flotando en el espacio. La mayor parte se consumió al entrar a la atmósfera, unos pocos, muy grandes, llegaron a la Tierra y el resto (en 1997 se calcularon unos 8600 objetos de más de 10 cm. con un total 3000 toneladas de peso, en parte material radiactivo), sigue girando, aburrido, por el espacio. Un satélite dedicado a recuperar elementos que flotaban hacia ninguna parte, después de seis años de misión, mostró al bajar marcas de más de 30.000 impactos: el más grande de ellos era de 5 mm.

Mientras tanto "llueven" algunos satélites, como los restos de la nave "Delta", que impactaron sus 225 kg. a 50 metros de una granja en Texas o el "Skylab", que originalmente tenía 80 toneladas, y dispersó las 20 que le quedaron luego de entrar en la atmósfera, en el océano Indico. Si algún barco hubiera pasado por allí miles de historias hubieran surgido sobre un rayo venido del cielo.

Identificar objetos voladores

En la actualidad los radares más potentes son capaces de detectar los objetos de más de un metro a una altura de 5000 km. Esto permite que algunos satélites cambien su recorrido durante unos días para evitar el choque. Sin embargo este tipo de maniobras son complejas, ya que no es fácil saber con exactitud el recorrido de un objeto del tamaño de una heladera, que se mueve a 10 km/s, y tienen un costo muy grande, al obligar a un gasto extra de energía para esquivar basura y reducir su vida útil. Aunque todavía no son necesarios semáforos, el tráfico espacial se vahaciendo cada vez más denso y costoso. Por ejemplo, durante una de sus misiones los cosmonautas rusos de la estación espacial Mir debieron encerrarse en el vehículo de seguridad de la nave hasta que pasara un satélite de EE.UU., que podía llegar a chocarlos.

El hombre sigue llenando el universo con su basura. Por ahora los riesgos de que caiga algún deshecho sobre un ser humano son muy escasas, pero, por si las vacas, no deje de llevar un paraguas de acero aunque esté despejado.

Aquí nomás: Facultad de Ciencias Exactas

Microscopio de efecto túnel

por Ricardo Sametband*

Imagínese observar el ADN, que contiene la información genética que hace que una célula se divida y multiplique, hasta formar una persona. O mirar un átomo. Todo esto puede ser posible si prospera la investigación que el Dr. Oscar Martínez y su equipo están haciendo en el Laboratorio de Electrónica Cuántica, de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires.

Allí se está combinando un microscopio de efecto túnel con un láser, intentando lograr una resolución mayor de la normal. "El microscopio convencional no permite ver cosas menores que la luz, que tiene 500 nanómetros (mil millonésimas de metro) de longitud de onda. Y nosotros -explicó Martínez– estamos viendo objetos de 5 nanómetros" con un microscopio que no funciona con imágenes, sino con electricidad.

Atomos en su ojo

El microscopio de efecto túnel trabaja con un fenómeno cuántico, por el cual un electrón atraviesa una barrera física, apareciendo del otro lado (de ahí la idea de túnel). Se lo acerca a la muestra estudiada, hasta que "llega a distancias similares a las distancias interatómicas de un sólido; entonces –según Martínez– aparece una corriente eléctrica por efecto túnel entre la punta y la muestra, que es lo que se mide. Se mueve la punta sobre ella y se ve cómo cambia la corriente. Eso da una idea de las posiciones de los átomos".

Pero el investigador y su equipo iluminan con un láser la punta: "En esa zona, por un fenómeno que tiene que ver con la geometría, se intensifica el campo eléctrico de la luz. Detectamos la luz emitida por la punta cuando ésta se acerca a la muestra; con eso logramos un microscopio que nos podría dejar ver los átomos".

Llévese una foto de su átomo favorito en la billetera, o use una imagen de una proteína como papel tapiz del Windows.

* *Cátedra de Periodismo Científico, Facultad de Ciencias Sociales, UBA.*

La verdadera conquista...

ras), y unas cuantas herramientas (entre ellas, palos para excavar y piedras de moler). Todo muy interesante, pero lo más llamativo fue la datación de todos esos restos: 12.500 años, un nuevo record para cualquier asentamiento humano en América. La cifra fue recibida con bastante escepticismo, y por eso, a principios de 1997, varios arqueólogos norteamericanos (esta vez de la Smithsonian Institution) volvieron a Monte Verde para revisar nuevamente los restos y definir el pleito de una vez. Y lo definieron: efectivamente, hace 12 mil años ya había chilenos, y algo más tarde, también argentinos.

Puertas de hielo

Ahora bien: si por entonces el hombre ya había llegado a esta punta del continente, era obvio que su entrada a América debía haber ocurrido bastante antes. Pero ¿cuándo? Bueno, parece que el cuándo tuvo mucho que ver con el caprichoso comportamiento de las colosales masas de hielo, que en aquellos tiempos cubrían buena parte de Norteamérica (todavía no había finalizado la Edad de Hielo). Según los geólogos, durante la Edad de Hielo, los océanos estaban –en promedio– a más de 50 metros por debajo de sus niveles actuales. Y eso fue precisamente lo que permitió que los primeros grupos humanos que venían de Asia pudiesen cruzar caminando hasta América: la menor altura de las aguas dejaba al descubierto un puente de tierra entre ambos continentes. De todos modos, nadie descarta ocasionales cruces en precarias embarcaciones cuando el agua cubría parcialmente ese delgado nexo intercontinental. Ahora, el histórico puente está cubierto por las aguas, y se llama estrecho de Bering.

Sea como fuere, la entrada a América no fue del todo libre. El fluctuante tamaño de las capas de hielo en el extremo noroeste de América sólo permitió dos chances para el ingreso: una, hace 20 o 25 mil años, y la otra, recién hace unos 12 mil. Pero ninguna en el medio, porque las murallas de hielo lo impedían. Atando cabos, antropólogos y geólogos dedujeron que si ya había gente en Chile hace más de 12 mil años, entonces los primeros colonizadores debieron haber estrenado el continente hace más de 20 mil años. La dinámica de las masas de hielo no dejaba otra alternativa. Hubo que corregir las fechas para la verdadera conquista de América, que retrocedió 20-25 mil años.

La pista peruana

Con dudas, ya que las evidencias del sur de Chile parecían ser las únicas en toda América que superaban –con total certeza– el umbral de los 12 mil años de antigüedad. Era realmente raro, porque si el hombre había llegado al continente hace 20 o 25 mil años, era lógico encontrar rastros humanos en otros sitios. Es un problema para la teoría, pero los teóricos (si son buenos) no se asustan ante los problemas y encuentran una explicación: es probable que durante los primeros miles de años, aquellos primigenios americanos no se hayan asentado en ningún lugar en particular. Y así, sin poblaciones estables, no puede haber sitios arqueológicos reconocibles. Floja, pero una explicación al fin.

Sin embargo, hace unos meses, en las costas del sur de Perú, aparecieron rastros humanos (huesos y artefactos) que tendrían más de 13 mil años. Parece ser que allí vivió una pequeña comunidad que, aparentemente, se dedicaba a la pesca y a la construcción de pequeñas embarcaciones. Era una nueva evidencia para la teoría del ingreso temprano (hace 20-25 mil años), que compite con la teoría del ingreso tardío (hace 10-12 mil años) sin que haya definición.

Antropología genética

La polémica ingreso-temprano versus ingreso-tardío trata de aclarar una de las grandes incógnitas sobre la conquista de América: el cuándo. Pero faltaba saber quiénes fueron sus protagonistas, y cómo lo hicieron. Hasta hace poco, nadie parecía dudar sobre la identidad de los primeros humanos que pisaron estas latitudes (o mejor dicho, longitudes): si venían de Asia, pues debían ser asiáticos. Parecía ridículo plantearse otra alternativa.

Pero como muchas veces ocurre, los da-



Por una cabecita

A pesar de su patente de descubridor de Colón no fue el primer europeo en tocar kingos también tuvieron sus propias colo land, como la llamaron. Hasta acá las vi das. Sin embargo, parece que algún otro antes, aunque no dejó muchas pruebas de *El tercer hombre* de Graham Greene.

En 1933 el arqueólogo José García Payó nes en Tecaxic-Calixtlahuaca, cerca de la contró una pequeña cabecita hecha en terr pio, no tenía nada de extraño, excepto por u en el yacimiento había objetos fechados e cerca de lo que actualmente es la Ciudad de riente figura de barba era de origen claram

Trece siglos no son nada

En 1960 el doctor Ernst Boheringer, un a tificó el origen de la figura como romano ción debe haber ocurrido entre los siglos Semejante elefante rosa en medio del d

El cielo caerá sobre nuestras cabezas

No salga sin su paraguas de acero

Por Esteban Magnani

Cuenta la anécdota que los Redonditos de Ricota se inspiraron en una caribeña vaca aplastada por un satélite, para componer su célebre canción "La vaca cubana". Que una casualidad así se produzca es casi imposible, pero es necesario recalcar el "casi" por respeto al pobre animal que parece haber conocido poco de estadística.

La basura espacial que rodea al planeta va en aumento constante y los accidentes en el espacio se van haciendo poco a poco más comunes. Las potencias acostumbran explotar sus satélites una vez finalizada la misión, para evitar que algún astronauta-espía copie sus diseños. El problema es que nadie barre los restos que quedan flotando y colisionan entre sí produciendo más y más fragmentos voladores. Algunos propusieron como solución "desorbitar" controladamente los satélites, pero los costos de esta operación significan tal gasto de energía que los satélites dejarían de ser redituabies.

Peligro de choque

La preocupación es justificada: las velocidades en el espacio exterior son enormes y cada partícula se transforma en un proyectil letal. Por ejemplo un objeto de 1 milímetro que circula a una velocidad de 10 km/segundo (una bala recorre 800 metros en un segundo) tendría un efecto comparable al de una bola de bowling lanzada a 100 km/h. A esa velocidad un trozo de pintura seca es capaz de arruinar un proyecto espacial de millones de dólares.

El 4 de octubre de 1957 se lanzó al espacio el Sputnik, primer satélite artificial, que tenía un peso de 84 kg. La basura cósmica también hizo su debut ese mismo día, cuando la Semiorka, la nave que llevó al Sputnik al espacio, dejó sus inútiles 6,5 toneladas flotando en la misma órbita que el satélite. Desde entonces la colocación de aparatos de comunicaciones produjo miles de objetos que quedaron flotando en el espacio. La mayor parte se consumió al entrar a la atmósfera, unos pocos, muy grandes, llegaron a la Tierra y el resto (en 1997 se calcularon unos 8600 objetos de más de 10 cm. con un total 3000 toneladas de peso, en parte material radiactivo), sigue girando, aburrido, por el espacio. Un satélite dedicado a recuperar elementos que flotaban hacia ninguna parte, después de seis años de misión, mostró al bajar marcas de más de 30.000 impactos: el más grande de ellos era de 5 mm.

Mientras tanto "llueven" algunos satélites, como los restos de la nave "Delta", que impactaron sus 225 kg. a 50 metros de una granja en Texas o el "Skylab", que originalmente tenía 80 toneladas, y dispersó las 20 que le quedaron luego de entrar en la atmósfera, en el océano Indico. Si algún barco hubiera pasado por allí miles de historias hubieran surgido sobre un rayo venido del cielo.

Identificar objetos voladores

En la actualidad los radares más potentes son capaces de detectar los objetos de más de un metro a una altura de 5000 km. Esto permite que algunos satélites cambien su recorrido durante unos días para evitar el choque. Sin embargo este tipo de maniobras son complejas, ya que no es fácil saber con exactitud el recorrido de un objeto del tamaño de una heladera, que se mueve a 10 km/s, y tienen un costo muy grande, al obligar a un gasto extra de energía para esquivar basura y reducir su vida útil. Aunque todavía no son necesarios semáforos, el tráfico espacial se vahaciendo cada vez más denso y costoso. Por ejemplo, durante una de sus misiones los cosmonautas rusos de la estación espacial Mir debieron encerrarse en el vehículo de seguridad de la nave hasta que pasara un satélite de EE.UU., que podía llegar a chocarlos.

El hombre sigue llenando el universo con su basura. Por ahora los riesgos de que caiga algún deshecho sobre un ser humano son muy escasas, pero, por si las vacas, no deje de llevar un paraguas de acero aunque esté despejado.

Aquí nomás: Facultad de Ciencias Exactas

Microscopio de efecto túnel

por Ricardo Sametband*

Imagínese observar el ADN, que contiene la información genética que hace que una célula se divida y multiplique, hasta formar una persona. O mirar un átomo. Todo esto puede ser posible si prospera la investigación que el Dr. Oscar Martínez y su equipo están haciendo en el Laboratorio de Electrónica Cuántica, de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires.

Allí se está combinando un microscopio de efecto túnel con un láser, intentando lograr una resolución mayor de la normal. "El microscopio convencional no permite ver cosas menores que la luz, que tiene 500 nanómetros (mil millonésimas de metro) de longitud de onda. Y nosotros -explicó Martínez– estamos viendo objetos de 5 nanómetros" con un microscopio que no funciona con imágenes, sino con electricidad.

Atomos en su ojo

El microscopio de efecto túnel trabaja con un fenómeno cuántico, por el cual un electrón atraviesa una barrera física, apareciendo del otro lado (de ahí la idea de túnel). Se lo acerca a la muestra estudiada, hasta que "llega a distancias similares a las distancias interatómicas de un sólido; entonces –según Martínez– aparece una corriente eléctrica por efecto túnel entre la punta y la muestra, que es lo que se mide. Se mueve la punta sobre ella y se ve cómo cambia la corriente. Eso da una idea de las posiciones de los átomos".

Pero el investigador y su equipo iluminan con un láser la punta: "En esa zona, por un fenómeno que tiene que ver con la geometría, se intensifica el campo eléctrico de la luz. Detectamos la luz emitida por la punta cuando ésta se acerca a la muestra; con eso logramos un microscopio que nos podría dejar ver los átomos".

Llévese una foto de su átomo favorito en la billetera, o use una imagen de una proteína como papel tapiz del Windows.

** Cátedra de Periodismo Científico, Facultad de Ciencias Sociales, UBA.*

La verdadera conquista...



ras), y unas cuantas herramientas (entre ellas, palos para excavar y piedras de moler). Todo muy interesante, pero lo más llamativo fue la datación de todos esos restos: 12.500 años, un nuevo record para cualquier asentamiento humano en América. La cifra fue recibida con bastante escepticismo, y por eso, a principios de 1997, varios arqueólogos norteamericanos (esta vez de la Smithsonian Institution) volvieron a Monte Verde para revisar nuevamente los restos y definir el pleito de una vez. Y lo definieron: efectivamente, hace 12 mil años ya había chilenos, y algo más tarde, también argentinos.

Puertas de hielo

Ahora bien: si por entonces el hombre ya había llegado a esta punta del continente, era obvio que su entrada a América debía haber ocurrido bastante antes. Pero ¿cuándo? Bueno, parece que el cuándo tuvo mucho que ver con el caprichoso comportamiento de las colosales masas de hielo, que en aquellos tiempos cubrían buena parte de Norteamérica (todavía no había finalizado la Edad de Hielo). Según los geólogos, durante la Edad de Hielo, los océanos estaban –en promedio– a más de 50 metros por debajo de sus niveles actuales. Y eso fue precisamente lo que permitió que los primeros grupos humanos que venían de Asia pudiesen cruzar caminando hasta América: la menor altura de las aguas dejaba al descubierto un puente de tierra entre ambos continentes. De todos modos, nadie descarta ocasionales cruces en precarias embarcaciones cuando el agua cubría parcialmente ese delgado nexo intercontinental. Ahora, el histórico puente está cubierto por las aguas, y se llama estrecho de Bering.

Sea como fuere, la entrada a América no fue del todo libre. El fluctuante tamaño de las capas de hielo en el extremo noroeste de América sólo permitió dos chances para el ingreso: una, hace 20 o 25 mil años, y la otra, recién hace unos 12 mil. Pero ninguna en el medio, porque las murallas de hielo lo impedían. Atando cabos, antropólogos y geólogos dedujeron que si ya había gente en Chile hace más de 12 mil años, entonces los primeros colonizadores debieron haber estrenado el continente hace más de 20 mil años. La dinámica de las masas de hielo no dejaba otra alternativa. Hubo que corregir las fechas para la verdadera conquista de América, que retrocedió 20-25 mil años.

La pista peruana

Con dudas, ya que las evidencias del sur de Chile parecían ser las únicas en toda América que superaban –con total certeza– el umbral de los 12 mil años de antigüedad. Era realmente raro, porque si el hombre había llegado al continente hace 20 o 25 mil años, era lógico encontrar rastros humanos en otros sitios. Es un problema para la teoría, pero los teóricos (si son buenos) no se asustan ante los problemas y encuentran una explicación: es probable que durante los primeros miles de años, aquellosprimigenios americanos no se hayan asentado en ningún lugar en particular. Y así, sin poblaciones estables, no puede haber sitios arqueológicos reconocibles. Floja, pero una explicación al fin.

Sin embargo, hace unos meses, en las costas del sur de Perú, aparecieron rastros humanos (huesos y artefactos) que tendrían más de 13 mil años. Parece ser que allí vivió una pequeña comunidad que, aparentemente, se dedicaba a la pesca y a la construcción de pequeñas embarcaciones. Era una nueva evidencia para la teoría del ingreso temprano (hace 20-25 mil años), que compite con la teoría del ingreso tardío (hace 10-12 mil años) sin que haya definición.

Antropología genética

La polémica ingreso-temprano versus ingreso-tardío trata de aclarar una de las grandes incógnitas sobre la conquista de América: el cuándo. Pero faltaba saber quiénes fueron sus protagonistas, y cómo lo hicieron. Hasta hace poco, nadie parecía dudar sobre la identidad de los primeros humanos que pisaron estas latitudes (o mejor dicho, longitudes): si venían de Asia, pues debían ser asiáticos. Parecía ridículo plantearse otra alternativa.

Pero como muchas veces ocurre, los datos marcharon contra el sentido común. Y no por simple intuición, sino a partir de algunas pistas sumamente llamativas: durante los últimos años, se han encontrado en América del Norte algunos esqueletos humanos –de casi 10 mil años de antigüedad– que delatan rasgos más europeos que asiáticos. Estos hallazgos –entre los que se cuenta el famoso Hombre de Kennewick (de 9300 años, encontrado en Oregon, en 1996)– comenzaron a modelar una nueva hipótesis: tal vez, un grupo humano proveniente de Europa y Asia Menor había iniciado su marcha (a través de toda Asia), y luego de sucesivas generaciones habría llegado hasta el extremo norte de América.

La idea era interesante. En realidad, ya en los años '60 se habían encontrado en Francia varias herramientas de piedra parecidas a las de Clovis en Nuevo México, lo que sugería algún tipo de lazo entre los americanos nativos y los europeos. Entonces, se trataba de una propuesta polémica, porque chocaba de frente contra la tradicional imagen histórica de los pioneros colonos asiáticos, y para desbancar (o por lo menos para conmover) la "teoría asiática" hacía falta algo más que un rejunte de herramientas y huesos fósiles.

Ese "algo más", aparentemente apareció: un equipo internacional de antropólogos acaba de presentar los resultados de un meticuloso estudio genético que respaldaría a la teoría desafiante. Esta nueva información sugiere una conexión entre los actuales europeos y americanos nativos (ver cuadro).

Olas inmigratorias

Si bien el panorama no está claro, los términos de la discusión y sus respectivas evidencias empiezan a aparecer sobre la mesa respecto al "cuándo" y al "quiénes".

¿Y el "cómo"? La respuesta para ese esquivo interrogante comenzó a asomar hace algo más de una década, cuando el lingüista estadounidense Joseph Greenberg se despachó con una idea atractiva: la conquista de América habría comenzado hace unos 12 mil años, y en tres olas inmigratorias sucesivas que originaron tres grupos lingüísticos nítidamente diferenciados. El primero de ellos, al que Greenberg bautizó "Na-Dene", se instaló en la costa noroeste de América del Norte, el segundo, los "Eskimo Aleut", en la costa nordeste, y finalmente, los Amerindios, que se desparramaron hacia el sur, por el resto del continente.

Desde la perspectiva actual, la explicación de Greenberg parece razonable, aunque sea discutible la fecha de ingreso. Es más, los estudios genéticos realizados durante los últimos años a las distintas poblaciones aborígenes del continente parecen confirmar el modelo de las tres olas y los tres grupos. Pero además estas investigaciones agregan un dato clave: los amerindios habrían llegado hace 25 mil años, y los otros dos grupos, hace 12 mil, coincidiendo con las dos puertas a través del hielo que propone la geología. Todo calza como un guante y de paso refuerza la idea del "origen temprano".

Sin embargo, no todos le sonríen al modelo de las tres olas inmigratorias. Luego de analizar la información genética de distintas poblaciones, Andrew Merriwether (Universidad de Michigan) llegó a la conclusión de que, en realidad, no hubo tres olas sino una sola. Y que esa ola estaba integrada por gente de lo más diversa, que fue ingresando lentamente al continente hace unos 25 mil años, durante un período de varios siglos, o tal vez, de un milenio. Según Merriwether, algunos colonos marcharon hacia el sur (formando la "familia amerindia"), mientras que otros se quedaron en el norte, en grupos aislados.

Un borrador sobre el pasado

Ya es hora de juntar todas las piezas y resumir esta historia. A la luz de todos los datos recientes, antropólogos y genetistas pueden imaginar un borrador de la gran aventura: hace unos 30 mil años, un grupo de Homo sapiens europeos y eurasiáticos habría comenzado a desplazarse hacia el este, recorriendo toda Asia, generación tras generación, siglo tras siglo. Y así, hasta llegar –hace unos 25 mil años– al extremo más septentrional de América del Norte, vía Bering, que probablemente por entonces era un pasaje de tierra (o al menos, un cruce acuático bastante accesible para precarios botes). Por entonces, las masas de hielo habían dejado un pasaje lo suficientemente aceptable como para permitir la entrada de aquellos sapiens aventureros, que luego se desparramaron por el continente virgen.

Vale la pena repetirlo: se trata de un borrador prehistórico, un modelo en pañales que parece razonable y sólido, pero del cual no hay todavía una certeza absoluta: hacen falta más elementos para reemplazar definitivamente a la clásica imagen del origen asiático. La verdad irá asomando la cabeza a medida que continúen con las pericias y aparezcan más pruebas. La estrategia es revisar todos los datos arqueológicos, paleontológicos y geológicos, y luego realizar nuevos análisis genéticos en distintas poblaciones asiáticas. Y si todo está bien, entonces sí: se podrá reescribir la historia de la verdadera conquista de América.

El marcador X

La genética le ha dado un fuerte espaldarazo al nuevo modelo sobre el poblamiento de América. En 1997, un equipo de antropólogos y genetistas norteamericanos (de la Universidad de Emory, en Atlanta) se pusieron a examinar algunos huesos pertenecientes a americanos primitivos. Y al revisar su ADN, tropezaron con el "marcador X", una variación genética (o haplogrupo, como dicen los genetistas) que también está presente en los actuales norteamericanos de origen indígena, pero no en los asiáticos contemporáneos. Y claro, inmediatamente surgió la pregunta: si el marcador X no era asiático, entonces ¿de dónde venía? La única forma de averiguarlo era comenzar su búsqueda en otras partes del mundo. Los antropólogos se pusieron a analizar muestras de sangre de otros asiáticos y, por las dudas, de americanos y europeos. Luego de varios meses de trabajo, el esquivo X dio la cara: estaba presente en los genes de italianos, finlandeses e israelíes. Y probablemente también en españoles, búlgaros y turcos. O sea, Europa y algo de Asia Menor. Pero no había ni el más mínimo rastro de X en el todo el resto de Asia.

Esta aparente conexión genética entre Eurasia y los primeros habitantes de América explicaría una cuestión pendiente desde hace algún tiempo: la extraña fisonomía del Hombre de Kennewick y de la Momia de Spirit Cave, dos esqueletos norteamericanos (encontrados hace un par de años) que muestran rasgos muy poco asiáticos. El cráneo de Spirit Cave, por ejemplo, es alargado, angosto y bastante alto, con pómulos poco separados. Bastante europeo, por cierto.

Volviendo a la pista genética, había algo que no cerraba del todo: si los primeros americanos venían de Europa y Asia Menor, no se explicaba cómo era posible que a lo largo de toda su epopeya no hubiesen dejado tras su paso el más mínimo rastro de herencia genética en Asia (en particular, el dichoso marcador X). Para salir de esta incómoda situación, se arriesgan dos alternativas razonables: una, no eran muchos; dos, sus descendientes en Asia pudieron haberse extinguido. Habrá que ver, por de pronto parece que la genética será la herramienta principal para resolver todas estas cuestiones.

Por una cabecita

Por E. M.

A pesar de su patente de descubridor de América, es sabido que Colón no fue el primer europeo en tocar "Tierras Indias". Los vikingos también tuvieron sus propias colonias en América o Vinland, como la llamaron. Hasta acá las visitas parecen confirmadas. Sin embargo, parece que algún otro invitado llegó todavía antes, aunque no dejó muchas pruebas de ello, al mejor estilo de *El tercer hombre* de Graham Greene.

En 1933 el arqueólogo José García Payón durante sus excavaciones en Tecaxic-Calixtlahuaca, cerca de la Ciudad de México, encontró una pequeña cabecita hecha en terracota, lo cual, en principio, no tenía nada de extraño, excepto por una extraña combinación: en el yacimiento había objetos fechados entre 1476 y 1510, estaba cerca de lo que actualmente es la Ciudad de México y porque la sonriente figura de barba era de origen claramente ... romano.

Trece siglos no son nada

En 1960 el doctor Ernst Boheringer, un arqueólogo alemán, identificó el origen de la figura como romano y señaló que su fabricación debe haber ocurrido entre los siglos II y III de nuestra era.

Semejante elefante rosa en medio del desierto azteca ha provocado siempre muchas dudas acerca de la confiabilidad de la reliquia. Al fin y al cabo, es muy simple imaginar una cabecita llevada desde Roma hasta México simplemente para provocar un revuelo. Sin embargo, García Payón contó siempre con una ética intachable que hace dudar acerca de esa hipótesis. Entonces, ¿cómo es que la cabecita recorrió esos miles de kilómetros en esos trece siglos?

Una cabeza no hace verano

Un nuevo invitado llegó al concierto de equívocos. Según un artículo publicado en la revista *National Geographic*, recientemente fue desenterrado un antiguo asentamiento romano en las islas Canarias. Esto haría suponer que los viejos habitantes de Italia pueden haberse animado a ir un poco más lejos y saltar el gran charco, ya sea por curiosidad o por error, llevando junto a ellos la cabecita del enigma. De cualquier manera un pedazo de terracota no es una evidencia muy fuerte como para imaginar un lazo firme.

Más allá de las hipótesis nadie puede detectar cómo fue (si es que fue) la travesía de trece siglos que unió México con Roma y probablemente la historia nunca lo haga. Tal vez, una vez más, sea el momento en que la literatura deba intervenir para llenar la brecha.

Datos útiles

Los argentinos y los científicos



CIENCIA HOY La Asociación Ciencia Hoy acaba de publicar los resultados de una interesante encuesta sobre la ciencia y los argentinos. El trabajo -realizado por el estudio Mora y Araujo & Asociados, a principios de agosto– refleja las opiniones de 400 personas de Capital Federal y el Gran Buenos Aires, pertenecientes a los niveles socioeconómicos medio, medio alto y alto. Uno de los ítem más atractivos de la encuesta es el que revela los temas científicos de mayor interés para la gente. En este caso, los encuestados respondieron según una escala de cuatro categorías ("mucho", "algo", "poco" y "nada" de interés) ante cada uno de los temas sugeridos en una lista. Así, resultó que el tema que más atrae la atención es la causa de las enfermedades, con un 61% de respuestas en la categoría de "mucho" interés, y 29% de "algo" de interés. En el segundo lugar de la lista (57% y 30%, respectivamente), aparece la resolución de los conflictos sociales, seguido por el funcionamiento de la mente humana (53% y 28%). El cuarto y quinto lugar están ocupados por los clásicos temas básicos: el origen de la vida (49% y 32%) y el origen del universo (43% y 34%). Otros datos interesantes que resultan de la encuesta son los que tienen que ver con la imagen social de la ciencia: mayormente se la asocia con el desarrollo, la educación, la investigación y la tecnología. Y con respecto a los efectos de los avances científicos,-el 55% de los encuestados opinaron que ayudan a mejorar la calidad de vida, aunque un 22% cree que aumentan las desigualdades sociales. Por otra parte, los rubros de salud y comunicaciones son aquellos donde la gente percibe con más claridad la eficacia e influencia de la ciencia en la vida cotidiana.

Las auroras y la actividad solar

NATIONAL GEOGRAPHIC Al fin de cuentas, parece que las espectaculares auroras no dependen tanto de los caprichos del Sol. Siempre se asoció a las auroras con los períodos de máxima actividad solar (cada 11 años, caracterizados por una alta presencia de manchas solares y enormes lenguas de fuego): parecía que a más actividad, más auroras. Sin embargo, un estudio de 12 años, a cargo de satélites de observación estadounidenses, reveló que la frecuencia de estos curiosos fenómenos –que se producen en las zonas altas de la atmósfera– no varía significativamente año tras año. Según el físico norteamericano Patrick Newell, director de la investigación, las auroras pueden verse a unos 2 mil kilómetros de cualquiera de los dos polos magnéticos de la Tierra. Por lo tanto, si uno vive en Alaska o en ciertas zonas de la Antártida, podría ver una aurora casi todas las noches. Y sin importar en qué etapa de ciclo solar se esté. Lo que pasa es que en los picos de actividad solar se producen tormentas magnéticas más intensas en la atmósfera, y también, en zonas más alejadas de los polos. Así, la relación que sí puede establecerse sería la siguiente: a mayor actividad solar, mayor número de observadores de auroras.



El marcador X

La genética le ha dado un fuerte espaldarazo al nuevo modelo sobre el poblamiento de América. En 1997, un equipo de antropólogos y genetistas norteamericanos (de la Universidad de Emory, en Atlanta) se pusieron a examinar algunos huesos pertenecientes a americanos primitivos. Y al revisar su ADN, tropezaron con el "marcador X", una variación genética (o haplogrupo, como dicen los genetistas) que también está presente en los actuales norteamericanos de origen indígena, pero no en los asiáticos contemporáneos. Y claro, inmediatamente surgió la pregunta: si el marcador X no era asiático, entonces ¿de dónde venía? La única forma de averiguarlo era comenzar su búsqueda en otras partes del mundo. Los antropólogos se pusieron a analizar muestras de sangre de otros asiáticos y, por las dudas, de americanos y europeos. Luego de varios meses de trabajo, el esquivo X dio la cara: estaba presente en los genes de italianos, finlandeses e israelíes. Y probablemente también en españoles, búlgaros y turcos. O sea, Europa y algo de Asia Menor. Pero no había ni el más mínimo rastro de X en el todo el resto de Asia.

Esta aparente conexión genética entre Eurasia y los primeros habitantes de América explicaría una cuestión pendiente desde hace algún tiempo: la extraña fisonomía del Hombre de Kennewick y de la Momia de Spirit Cave, dos esqueletos norteamericanos (encontrados hace un par de años) que muestran rasgos muy poco asiáticos. El cráneo de Spirit Cave, por ejemplo, es alargado, angosto y bastante alto, con pómulos poco separados. Bastante europeo, por cierto.

Volviendo a la pista genética, había algo que no cerraba del todo: si los primeros americanos venían de Europa y Asia Menor, no se explicaba cómo era posible que a lo largo de toda su epopeya no hubiesen dejado tras su paso el más mínimo rastro de herencia genética en Asia (en particular, el dichoso marcador X). Para salir de esta incómoda situación, se arriesgan dos alternativas razonables: una, no eran muchos; dos, sus descendientes en Asia pudieron haberse extinguido. Habrá que ver, por de pronto parece que la genética será la herramienta principal para resolver todas estas cuestiones.

tos marcharon contra el sentido común. Y no por simple intuición, sino a partir de algunas pistas sumamente llamativas: durante los últimos años, se han encontrado en América del Norte algunos esqueletos humanos –de casi 10 mil años de antigüedad– que delatan rasgos más europeos que asiáticos. Estos hallazgos –entre los que se cuenta el famoso Hombre de Kennewick (de 9300 años, encontrado en Oregon, en 1996)– comenzaron a modelar una nueva hipótesis: tal vez, un grupo humano proveniente de Europa y Asia Menor había iniciado su marcha (a través de toda Asia), y luego de sucesivas generaciones habría llegado hasta el extremo norte de América.

La idea era interesante. En realidad, ya en los años '60 se habían encontrado en Francia varias herramientas de piedra parecidas a las de Clovis en Nuevo México, lo que sugería algún tipo de lazo entre los americanos nativos y los europeos. Entonces, se trataba de una propuesta polémica, porque chocaba de frente contra la tradicional imagen histórica de los pioneros colonos asiáticos, y para desbancar (o por lo menos para conmover) la "teoría asiática" hacía falta algo más que un rejunte de herramientas y huesos fósiles.

Ese "algo más", aparentemente apareció: un equipo internacional de antropólogos acaba de presentar los resultados de un meticuloso estudio genético que respaldaría a la teoría desafiante. Esta nueva información sugiere una conexión entre los actuales europeos y americanos nativos (ver cuadro).

Olas inmigratorias

Si bien el panorama no está claro, los términos de la discusión y sus respectivas evidencias empiezan a aparecer sobre la mesa respecto al "cuándo" y al "quiénes".

¿Y el "cómo"? La respuesta para ese esquivo interrogante comenzó a asomar hace algo más de una década, cuando el lingüista estadounidense Joseph Greenberg se despachó con una idea atractiva: la conquista de América habría comenzado hace unos 12 mil años, y en tres olas inmigratorias sucesivas que originaron tres grupos lingüísticos nítidamente diferenciados. El primero de ellos, al que Greenberg bautizó "Na-Dene", se instaló en la costa noroeste de América del Norte, el segundo, los "Eskimo Aleut", en la costa nordeste, y finalmente, los Amerindios, que se desparramaron hacia el sur, por el resto del continente.

Desde la perspectiva actual, la explicación de Greenberg parece razonable, aunque sea discutible la fecha de ingreso. Es más, los estudios genéticos realizados durante los últimos años a las distintas poblaciones aborígenes del continente parecen confirmar el modelo de las tres olas y los tres grupos. Pero además estas investigaciones agregan un dato clave: los amerindios habrían llegado hace 25 mil años, y los otros dos grupos, hace 12 mil, coincidiendo con las dos puertas a través del hielo que propone la geología. Todo calza como un guante y de paso refuerza la idea del "origen temprano".

Sin embargo, no todos le sonríen al modelo de las tres olas inmigratorias. Luego de analizar la información genética de distintas poblaciones, Andrew Merriwether (Universidad de Michigan) llegó a la conclusión de que, en realidad, no hubo tres olas sino una sola. Y que esa ola estaba integrada por gente de lo más diversa, que fue ingresando lentamente al continente hace unos 25 mil años, durante un período de varios siglos, o tal vez, de un milenio. Según Merriwether, algunos colonos marcharon hacia el sur (formando la "familia amerindia"), mientras que otros se quedaron en el norte, en grupos aislados.

Un borrador sobre el pasado

Ya es hora de juntar todas las piezas y resumir esta historia. A la luz de todos los datos recientes, antropólogos y genetistas pueden imaginar un borrador de la gran aventura: hace unos 30 mil años, un grupo de Homo sapiens europeos y eurasiáticos habría comenzado a desplazarse hacia el este, recorriendo toda Asia, generación tras generación, siglo tras siglo. Y así, hasta llegar –hace unos 25 mil años– al extremo más septentrional de América del Norte, vía Bering, que probablemente por entonces era un pasaje de tierra (o al menos, un cruce acuático bastante accesible para precarios botes). Por entonces, las masas de hielo habían dejado un pasaje lo suficientemente aceptable como para permitir la entrada de aquellos sapiens aventureros, que luego se desparramaron por el continente virgen.

Vale la pena repetirlo: se trata de un borrador prehistórico, un modelo en pañales que parece razonable y sólido, pero del cual no hay todavía una certeza absoluta: hacen falta más elementos para reemplazar definitivamente a la clásica imagen del origen asiático. La verdad irá asomando la cabeza a medida que continúen con las pericias y aparezcan más pruebas. La estrategia es revisar todos los datos arqueológicos, paleontológicos y geológicos, y luego realizar nuevos análisis genéticos en distintas poblaciones asiáticas. Y si todo está bien, entonces sí: se podrá reescribir la historia de la verdadera conquista de América.

Por E. M.

América, es sabido que Tierras Indias". Los vi-ias en América o Vin-tas parecen confirma-invitado llegó todavía ello, al mejor estilo de

durante sus excavacio-Ciudad de México, en-cota, lo cual, en princi-a extraña combinación: re 1476 y 1510, estaba México y porque la son-nte ... romano.

queólogo alemán, iden-señaló que su fabrica-y III de nuestra era. siero azteca ha provo-

cado siempre muchas dudas acerca de la confiabilidad de la reliquia. Al fin y al cabo, es muy simple imaginar una cabecita llevada desde Roma hasta México simplemente para provocar un revuelo. Sin embargo, García Payón contó siempre con una ética intachable que hace dudar acerca de esa hipótesis. Entonces, ¿cómo es que la cabecita recorrió esos miles de kilómetros en esos trece siglos?

Una cabeza no hace verano

Un nuevo invitado llegó al concierto de equívocos. Según un artículo publicado en la revista *National Geographic*, recientemente fue desenterrado un antiguo asentamiento romano en las islas Canarias. Esto haría suponer que los viejos habitantes de Italia pueden haber animado a ir un poco más lejos y saltar el gran charco, ya sea por curiosidad o por error, llevando junto a ellos la cabecita del enigma. De cualquier manera un pedazo de terracota no es una evidencia muy fuerte como para imaginar un lazo firme.

Más allá de las hipótesis nadie puede detectar cómo fue (si es que fue) la travesía de trece siglos que unió México con Roma y probablemente la historia nunca lo haga. Tal vez, una vez más, sea el momento en que la literatura deba intervenir para llenar la brecha.

Datos útiles

Los argentinos y los científicos



CIENCIA HOY La Asociación Ciencia Hoy acaba de publicar los resultados de una interesante encuesta sobre la ciencia y los argentinos. El trabajo -realizado por el estudio Mora y Araujo & Asociados, a principios de agosto- refleja las opiniones de 400 personas de Capital Federal y el Gran Buenos Aires, pertenecientes a los niveles socioeconómicos medio, medio alto y alto. Uno de los ítem más atractivos de la encuesta es el que revela los temas científicos de mayor interés para la gente. En este caso, los encuestados respondieron según una escala de cuatro categorías ("mucho", "algo", "poco" y "nada" de interés) ante cada uno de los temas sugeridos en una lista. Así, resultó que el tema que más atrae la atención es la causa de las enfermedades, con un 61% de respuestas en la categoría de "mucho" interés, y 29% de "algo" de interés. En el segundo lugar de la lista (57% y 30%, respectivamente), aparece la resolución de los conflictos sociales, seguido por el funcionamiento de la mente humana (53% y 28%). El cuarto y quinto lugar están ocupados por los clásicos temas básicos: el origen de la vida (49% y 32%) y el origen del universo (43% y 34%). Otros datos interesantes que resultan de la encuesta son los que tienen que ver con la imagen social de la ciencia: mayormente se la asocia con el desarrollo, la educación, la investigación y la tecnología. Y con respecto a los efectos de los avances científicos, el 55% de los encuestados opinaron que ayudan a mejorar la calidad de vida, aunque un 22% cree que aumentan las desigualdades sociales. Por otra parte, los rubros de salud y comunicaciones son aquellos donde la gente percibe con más claridad la eficacia e influencia de la ciencia en la vida cotidiana.

Las auroras y la actividad solar

NATIONAL GEOGRAPHIC Al fin de cuentas, parece que las espectaculares auroras no dependen tanto de los caprichos del Sol. Siempre se asoció a las auroras con los períodos de máxima actividad solar (cada 11 años, caracterizados por una alta presencia de manchas solares y enormes lenguas de fuego): parecía que a más actividad, más auroras. Sin embargo, un estudio de 12 años, a cargo de satélites de observación estadounidenses, reveló que la frecuencia de estos curiosos fenómenos –que se producen en las zonas altas de la atmósfera– no varía significativamente año tras año. Según el físico norteamericano Patrick Newell, director de la investigación, las auroras pueden verse a unos 2 mil kilómetros de cualquiera de los dos polos magnéticos de la Tierra. Por lo tanto, si uno vive en Alaska o en ciertas zonas de la Antártida, podría ver una aurora casi todas las noches. Y sin importar en qué etapa de ciclo solar se esté. Lo que pasa es que en los picos de actividad solar se producen tormentas magnéticas más intensas en la atmósfera, y también, en zonas más alejadas de los polos. Así, la relación que sí puede establecerse sería la siguiente: a mayor actividad solar, mayor número de observadores de auroras.

LIBROS

Dilemas éticos en pediatría
Una aproximación a través del estudio de casos

Edwin N. Forman
y Rosalind Ekman Ladd
Paidós, 227 páginas



El problema ético en medicina es vasto y ampliamente conocido. Los casos tipo como el aborto, la eutanasia y los experimentos son recurrentes. Pero puede ahondarse un poco más profundo en el campo de la medicina y comprender que los pasadizos que lleven a la decisión correcta muchas veces deben estar mediados por sesudos razonamientos y decisiones que requieren un análisis cuidadoso.

Dilemas éticos en pediatría aborda la cuestión ética en la medicina de forma amplia y didáctica, orientada a conceptualizar soluciones en el campo clínico. Para ello se gira en torno de la relación con el paciente, que en caso de la pediatría puede resultar problemática al tratarse de niños y adolescentes. Los problemas específicos con adolescentes son también especialmente tratados aquí en cada caso.

El libro de Edwin N. Forman y Rosalind Ekman Ladd está prologado en la versión castellana por Fernando Matera y Diana Cohen que estrechan vínculos entre filosofía y medicina, sintetizando el pensamiento ético tanto en la doctrina del deber de Kant, como en el utilitarismo de J. Stuart Mill y la alternativa de John Rawls, en la órbita del razonamiento moral y sus problemas.

AGENDA

Facultad de Ingeniería UBA

En la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires se encuentra abierta la inscripción para la carrera de especialización de posgrado de "Higiene y seguridad en el trabajo", destinada a ingenieros graduados en cualquier especialidad (excepto agrónomos), egresados de universidades nacionales, provinciales o privadas reconocidas.

Mayores informes e inscripción en el Departamento de Ingeniería del Ambiente y del Trabajo de la Facultad de Ingeniería de la UBA, Paseo Colón 850 - 4º piso. Tel: 342-9184, Int. 162, de lunes a viernes de 10.00 a 12.30 y de 14.00 a 18.00.

Verano de Ciencias Informáticas

Del 15 al 20 de febrero de 1999, en la Universidad Nacional de Río Cuarto, en Córdoba, se realizará la Escuela de Verano de Ciencias Informáticas. En su sexta edición, la RIO'99 pretende ser un centro de intercambio, para docentes, estudiantes y profesionales. La inscripción se efectuará solamente del 1º al 12 de febrero de 1999, en la secretaría de la Río '99, Facultad de Ciencias Exactas, Físicoquímicas y Naturales Universidad Nacional de Río Cuarto, Enlace Ruta 8 y 36 Km. 601, CP 5800, Río Cuarto, Córdoba, República Argentina. Tel.: (058) 676235, Fax: (058) 676224.
E-mail: *rio@exa.unrc.edu.ar, Web http://www.unrc.edu.ar/eventos/rio.html*

Mensajes a FUTURO
futuro@pagina12.com.ar

Detectar la vida

¡Ese aparato está vivo!

Por Raúl A. Alzogaray

Los sensores indican que una extraña forma de vida, basada en la química del silicio, está justo detrás nuestro", decía el señor Spock. Antes que los demás alcanzaran a darse vuelta, una criatura abominable surgía de las sombras y se abalanzaba sobre algún anónimo tripulante del Enterprise. Mientras el pobre tipo era devorado (o algo peor), el Capitán Kirk, el Dr. McCoy y el señor Spock desenfundaban sus pistolas láser y liquidaban la criatura eficientemente.

Los sensores para detección a distancia del señor Spock eran espectaculares. Producto de la sofisticada tecnología del siglo XXIII. ¿Tenemos algo parecido en las postrimerías del siglo XX? Ciertamente, no. Pero tenemos biosensores.

Los sensores son instrumentos que reaccionan ante estímulos químicos (moléculas) o físicos (calor, presión). En respuesta al estímulo, emiten una señal, generalmente eléctrica, que es interpretada por la persona que maneja el instrumento.

Los biosensores se llaman así porque uno de sus componentes es un ser vivo o una estructura de origen biológico. Son descendientes directos de los canarios que se ponían en las minas para detectar gases peligrosos. Cuando una fuga de gas natural invadía la mina, los canarios dejaban de cantar porque morían, alertando a los mineros que era hora de evacuar el lugar.

¿Para qué sirven los biosensores?

Para detectar gases tóxicos en fábricas y minas, medir los niveles de drogas en los fluidos corporales de un organismo, identificar los contaminantes presentes en una muestra de agua, monitorear concentraciones de distintas sustancias en procesos industriales.

Los biosensores microbianos, por ejemplo, contienen bacterias y una sonda que reacciona ante la presencia de oxígeno. Con estos instrumentos se puede medir la concentración de glucosa durante un proceso de control industrial. Las bacterias usan la glucosa como alimento. Cuanta más glucosa hay en el medio, mayor es el metabolismo bacteriano y mayor la liberación de oxígeno. La sonda detecta el aumento de oxígeno y emite la señal pertinente.

Para detectar ADN se usan biosensores construidos también con ADN. Una doble hélice de ADN está formada por dos hebras que son complementarias entre sí. Esto significa que conociendo una de las hebras, se puede predecir cuál será su complementaria. En condiciones adecuadas, una hebra de ADN puede reconocer a su media naranja complementaria entre un montón de hebras diferentes. Y sólo formará una doble hélice con ella. Aprovechando esta propiedad, se están estudiando biosensores que contienen hebras de ADN. La idea es usarlos como herramientas de diagnóstico, porque permitirán identificar de regiones de ADN humano asociadas con enfermedades y el ADN de microbios patógenos.

Membranas celulares, enzimas o anticuerpos son los componentes de otros biosensores. Estas estructuras son muy sensibles y reaccionan en forma altamente específica ante un determinado estímulo.

La combinación armoniosa de elementos biológicos y electrónicos no es tarea fácil. Desarrollar un biosensor que tenga alguna chance en el mercado cuesta entre 10 y 20 millones de dólares.

Una cualidad indispensable es la facilidad de uso. Ya se están probando biosensores para detectar el virus de la gripe, tan fáciles de usar como la prueba de embarazo. Bastará colocar una muestra de saliva o fluido nasal sobre una membrana plástica y observar si se produce o no un cambio de color.



Detector de herbicidas

Un equipo de investigadores checos, italianos y norteamericanos, subsidiados por la OTAN, acaba de desarrollar un biosensor construido con moléculas de clorofila bacteriana. La clorofila es uno de los pigmentos involucrados en la fotosíntesis de plantas y bacterias. El propósito de este biosensor es reconocer la presencia de herbicidas en muestras de suelo y agua.

FUTURO le preguntó a uno de los integrantes del grupo, el Dr. Autar Mattoo, del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, por qué usan clorofila de bacterias y no de plantas, que son el verdadero objetivo de los herbicidas. "La proteína D1 es el centro de reacción crucial para la detección de herbicidas –respondió el Dr. Mattoo–. Esta proteína forma parte de ún complejo que es más estable en las cianobacterias que viven a altas temperaturas que en las plantas superiores. El complejo extraído de las plantas superiores se degrada rápidamente a temperatura ambiente. El que estamos usando es estable durante 35-40 horas y puede ser reusado."

El grupo trabaja ahora en una versión miniaturizada del biosensor. Esperan que llegue al mercado en 2 o 3 años y que sea más barato que el método actual, que requiere la producción de anticuerpos.

Una de las limitaciones del biosensor clorofílico es que no podrá detectar cualquier tipo de herbicida. "El biosensor es útil para medir solamente aquellos herbicidas que inhiben la fotosíntesis –aclaró el Dr. Mattoo–. Su uso constituye cerca del 50 por ciento de todos los herbicidas usados en agricultura."

Las empresas que fabrican biosensores ya imaginan fábricas donde cada obrero llevará un biosensor en el bolsillo. Y hospitales sin laboratorios centrales. En un futuro que consideran no muy lejano, unas pocas gotas de sangre obtenidas de un pinchazo en un dedo serán suficientes para el análisis. La sangre será depositada sobre unas tarjetas especiales e introducida en biosensores del tamaño de un teléfono. El resultado estará disponible de inmediato.

La Administración de Drogas y Alimentos de Estados Unidos ha reconocido recientemente que para operar estos instrumentos no se requiere de más conocimientos que los que otorga un título secundario y unas pocas horas de entrenamiento.

Los humanos nos valemos de la tecnología para ampliar los límites de nuestros sentidos. Es interesante cómo la tecnología, a su vez, recurre a los seres vivos para ampliar sus propios límites.

Ciencia y moda

Hombres pelados y ratones melenudos

Por Agustín Biasotti

Más tarde o más temprano, un gran número de los integrantes del llamado sexo fuerte desarrolla en la parte superior de su cabeza una pista de aterrizaje para moscas, mosquitos y toda clase de alimañas. Y es que aproximadamente el 50% de los hombres al celebrar su medio siglo de estadía en la Tierra sopla las velitas con la cabellera sensiblemente disminuida o, en algunos tristes casos, ausente. Infinitas son las artimañas –científicas y de las otras– disponibles para hacer frente a la muchas veces inevitable voladura de chapas, científicamente caratulada como alopecía. Sin embargo, no todas ellas brindan una solución real para estos padeceres.

Afortunadamente, los beneficios de la terapia génica –creada con el objetivo de hacer posible la cura de algunas intratables enfermedades hereditarias cuya raíz nace en la profundidad de la información genética del ADN– podrían extenderse hacia este mal que aqueja a la población masculina, tan coqueta a fin de cuentas. Un grupo de investigadores del Centro Médico Howard Hughes de la Universidad de Chicago (Estados Unidos), afirma haber dados los primeros pasos en este sentido.

Antes de este trabajo, se creía que el número de folículos capilares (las "fábricas" de cabellos) de los que disponía una persona durante toda su existencia era limitado y que no se podía generar artificialmente nuevos folículos. Elaine Fuchs, profesora del Departamento de Genética Molecular y Biología Celular de la Universidad de Chicago, logró, al experimentar con una molécula "mensajera", convertir células de la piel en los deseados folículos capilares.

Por desgracia, el experimento no fue del todo exitoso. Lo dicho lo atestiguan los excesivamente peludos ratones que participaron del mismo, en los cuales el proceso de transformación de células en folículos desencadenado no ha podido ser detenido. Y ahí no termina la cuestión, los investigadores temen por la salud de los melenudos roedores, ya que este crecimiento desmedido podría desembocar en el desarrollo de tumores, lo cual, obviamente, no es muy tranquilizador. "Necesitamos comprender cómo funciona esta molécula dentro de la célula del folículo capilar para que la podamos aplicar clínicamente", reconoció la doctora Fuchs.

Tal vez, la solución más lógica resulte cambiar los viejos gatos por ratones melenudos.